

Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) – Bagian 1: Cara uji zat warna azo dengan Kromatografi Gas – Spektrometer Massa (GC-MS)



© BSN 2009

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Cara uji	1
4 Evaluasi	5
5 Pengendalian mutu.....	5
Lampiran A (informatif) Daftar senyawaan amina kelompok III (MAK – Jerman) kategori 1 dan 2.....	6
Lampiran B (informatif) Contoh kromatogram beberapa senyawa standar	7
Lampiran C (informatif) Contoh pola fragmentasi massa (m/z) senyawa p-cresidin (CAS 120718).....	8
Lampiran D (informatif) Contoh kromatogram contoh uji.....	9
Lampiran E (informatif) Lembar modifikasi	10
Bibliografi	13
Gambar 1 - Program temperatur dengan menggunakan kolom kapiler (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm mengandung 35 % fenilpolisilfenilena-siloksan).....	3
Gambar 2 - Proses ekstraksi pada potongan contoh uji TPT bahan poliester	4
Gambar B.1 - Contoh kromatogram beberapa senyawa standar	7
Gambar C.1 - Contoh pola fragmentasi massa (m/z) p-cresidin (CAS 120718).....	8
Gambar D.1 - Contoh kromatogram contoh uji.....	9
Tabel A.1 - Daftar senyawaan amina kelompok III (MAK III – Jerman) kategori 1 dan 2	6
Tabel B.1 - Keterangan gambar pada contoh kromatogram beberapa senyawa standar	7
Tabel E.1 - Lembar modifikasi pada Standar § 35 LMBG 82.02-2	11
Tabel E.2 - Lembar modifikasi pada Standar § 35 LMBG 82.02-4	12

Prakata

Dalam upaya mendukung persyaratan ecolabel kategori tekstil dan produk tekstil, maka dibuatlah Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk pengujian parameter-parameter tersebut.

Metode ini digunakan untuk menentukan zat warna azo pada tekstil dan produk tekstil (TPT) dengan kromatografi gas-detektor spektrometer massa (GC-MS). SNI ini disusun melalui adopsi dengan metode terjemahan dan tingkat keselarasannya modifikasi dari dokumen § 35 LMBG 82.02-2, *Nachweis der verwendung bestimmter Azofarbstoffe aus textilen Bedarfsgegenstanden* dan § 35 LMBG 82.02-4, *Nachweis der verwendung bestimmter Azofarbstoffe aus Polyesterfasern*. Adapun daftar lengkap hasil modifikasi, bersama dengan penjelasannya, diberikan dalam Lampiran E.

Standar ini disusun oleh Subpanitia Teknis 13-03-S1, *Kualitas Air* dari Panitia Teknis 13-03, *Kualitas Lingkungan dan Manajemen Lingkungan*. SNI ini telah disepakati dan disetujui dalam rapat konsensus SPT 13-03-S1, dengan anggota yang mewakili pihak produsen, konsumen, ilmuwan dan instansi teknis pada tanggal 30 April 2007 di Serpong dan telah melalui jajak pendapat pada tanggal 23 Desember 2008 sampai dengan tanggal 23 Februari 2009.



Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) - Bagian 1: Cara uji zat warna azo dengan Kromatografi Gas - Spektrometer Massa (GC-MS)

1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk pengujian kualitatif zat warna azo yang dalam keadaan tereduksi akan menghasilkan senyawa amina aromatik yang termasuk pada MAK III kategori 1 dan 2 pada Tekstil dan Produk Tekstil (TPT). Pengujian dilakukan dengan metoda Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS).

2 Istilah dan definisi

2.1

Kieselguhr

jenis mineral tanah diatomae terdiri dari silika sebagai komponen utama

2.2

konsentrasi maksimum senyawa kelompok III di lingkungan kerja (*Maximale Arbeitsplatz Konzentration*, MAK III - Jerman) kategori 1
senyawa yang dapat menyebabkan kanker terhadap manusia

2.3

konsentrasi maksimum senyawa kelompok III di lingkungan kerja (*Maximale Arbeitsplatz Konzentration*, MAK III – Jerman) kategori 2
senyawa yang menurut *senatskommission zur Prufung gesundheitsschadlicher Arbeitsstoffe* (komisi senat testing material berbahaya) di tempat kerja (Jerman) dapat menyebabkan kanker pada hewan

2.4

Tekstil dan Produk Tekstil (TPT)

benang, kain dan segala produk yang terbuat dari bahan dasar tekstil dengan komposisi sedikitnya 80%

2.5

zat warna azo

zat warna yang mengandung gugus N=N pada struktur molekulnya yang berfungsi sebagai gugus pembawa warna (gugus kromofor)

3 Cara uji

3.1 Prinsip

Zat warna azo pada TPT yang direduksi dengan larutan ditionit akan menghasilkan senyawa amina, kemudian dilewatkan ke dalam kolom kromatografi yang berisi *kieselguhr* dan dielusi dengan pelarut tersier butilmetileter. Eluat dipekatkan dan dilarutkan dalam metanol kemudian diinjeksikan ke dalam alat GC-MS.

3.2 Bahan

- klorobenzena (C_6H_5Cl);
- xylol (C_8H_{10});
- metanol (CH_3OH);
- etilasetat ($CH_3CO_2C_2H_5$);

- e) tersier-butyl-metileter ((CH₃)₃COCH₃; CAS No. 29366-08-3);
- f) bufer sitrat 0,06 M pH 6;
larutkan 12,526 g asam sitrat monohidrat (HOC(CO₂H)(CH₂CO₂H)₂.H₂O; CAS No. 5949-29-1) dan 6,320 g NaOH dalam air dan encerkan hingga volume 1000 mL.
- g) natrium ditionit (Na₂S₂O₄; CAS No. 7775-14-6) 200 mg/mL;
Larutkan 20 g natrium ditionit dalam air dan encerkan hingga volume 100 mL. Larutan ini dibuat pada saat akan digunakan.
- h) *kieselguhr* berukuran 20 mesh untuk kolom kromatografi;
- i) gas helium (He) *Ultra High Purity* (UHP) 99,9995 %; dan
- j) bahan kimia standar senyawa amin seperti yang tercantum dalam Lampiran A.

3.3 Peralatan

- a) instrumen Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS);
- b) kondensor *Dimroth*;
- c) labu didih berleher asah 100 mL;
- d) labu dasar bundar;
- e) pembersih ultra sonik;
- f) penangas air;
- g) kolom kromatografi bahan gelas dan bercerat dengan diameter dalam 25 mm - 30 mm, tinggi 140 mm - 150 mm, diisi dengan *kieselguhr* sebanyak 20 g;
- h) pemekat sistem vakum (*rotary evaporator*);
- i) gelas kimia;
- j) pH meter; dan
- k) timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 mg.

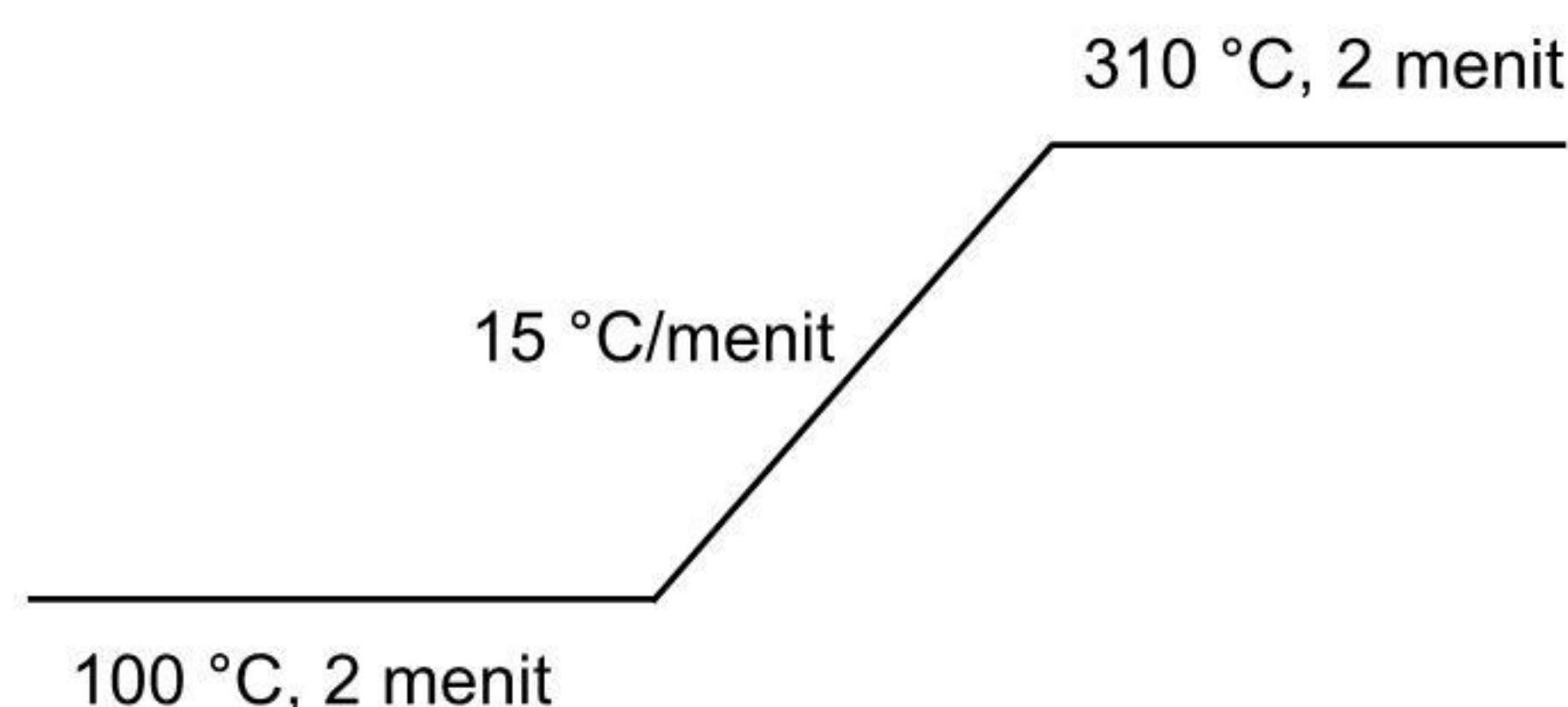
CATATAN Peralatan gelas yang digunakan harus bebas kontaminan dengan cara dilakukan pembilasan dengan menggunakan pelarutnya.

3.4 Persiapan peralatan

3.4.1 Pengkondisian kromatografi gas

- a) Kolom kapiler (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm mengandung 35 % fenilpolisilfenilena-siloksan).
- b) Program temperatur: 100 °C (2 menit), 100 °C – 310 °C (15 °C/menit); 310 °C (2 menit)

Suhu injektor	:	260 °C
Suhu detektor	:	230 °C untuk <i>MS Source</i> dan 150 °C untuk <i>MS Quad</i> atau disesuaikan dengan prosedur penggunaan kolom
Gas pembawa	:	Helium (He) UHP (99,9995%)
Mode	:	<i>splitless</i> atau <i>split</i>
Volume injeksi	:	1 µL



Gambar 1 - Program temperatur dengan menggunakan kolom kapiler (30 m x 0,25 mm x 0,25 μ m mengandung 35 % fenilpolisilfenilena-siloksan)

3.5 Prosedur

3.5.1 Persiapan contoh uji

3.5.1.1 Bahan terbuat dari serat alam

- timbang 1,0 g potongan contoh TPT yang mewakili semua warna, masukkan dalam gelas piala berisi 17 mL larutan bufer sitrat 0,06 M pada pH 6;
- panaskan di atas penangas air selama 30 menit pada $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lanjutkan dengan reaksi reduksi pada langkah 3.5.2.1.

3.5.1.2 Bahan poliester

- timbang 1,0 g potongan contoh TPT yang mewakili semua warna dan ikat dengan benang katun yang tidak berwarna. Masukkan dan ikat dalam labu ekstraksi (lihat gambar 2), sehingga kondensat larutan pada waktu ekstraksi akan melalui contoh uji;
- ekstraksi selama 30 menit dengan 25 mL klorobenzena atau 45 menit dengan 25 mL *xytol* pada temperatur didih menggunakan alat ekstraksi;
- dinginkan larutan, pekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai tersisa 1 mL;
- tambahkan 2 mL metanol, kemudian pindahkan ke dalam *Erlenmeyer*;
- lanjutkan langkah 3.5.2.2.

3.5.1.3 Bahan campuran poliester dan katun

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.1.1 dan 3.5.1.2

3.5.1.4 Kancing dari bahan katun berwarna

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.1.1

3.5.1.5 Kancing dari bahan poliester berwarna

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.1.2

3.5.1.6 Kancing dari bahan campuran katun dan poliester berwarna

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.1.1 dan 3.5.1.2

3.5.1.7 Kancing dari tanduk yang diberi warna

- timbang sebuah kancing yang akan dianalisis, masukkan dalam gelas piala berisi 17 mL larutan bufer sitrat 0,06 M pada pH 6;
- letakkan pada penangas air selama 30 menit pada $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lanjutkan dengan reaksi reduksi pada langkah 3.5.2.1.

3.5.2 Reaksi reduksi

3.5.2.1 Bahan serat alam

- tambahkan 3,0 mL larutan natrium ditionit ke dalam larutan hasil pengerjaan pada langkah 3.5.1.1 kemudian dihomogenkan;
- panaskan di atas penangas air pada $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit ± 2 menit.

CATATAN Hati-hati dengan uap senyawaan amina sebagai hasil reaksi reduksi yang bersifat karsinogen.

- dinginkan larutan sampai mencapai temperatur kamar;
- lakukan proses elusi (3.5.3.2).

3.5.2.2 Bahan poliester

- tambahkan 15 mL bufer sitrat yang telah dipanaskan $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ke dalam larutan hasil pengerjaan pada langkah 3.5.1.2, biarkan selama 30 menit di dalam *ultrasonic cleaner* atau *ultrasonic homogenizer* atau *ultrasonic processor*;
- tambahkan 3,0 mL larutan natrium ditionit, kemudian dihomogenkan;
- panaskan di atas penangas air pada $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 30 ± 2 menit. Dinginkan larutan sampai mencapai temperatur kamar;

CATATAN Hati-hati dengan uap senyawaan amina sebagai hasil reaksi reduksi yang bersifat karsinogen.

- lakukan proses elusi (3.5.3.2).

3.5.2.3 Bahan campuran poliester dan katun

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.2.1 dan 3.5.2.2.

3.5.2.4 Kancing dari bahan katun berwarna

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.2.1.

3.5.2.5 Kancing dari bahan poliester berwarna

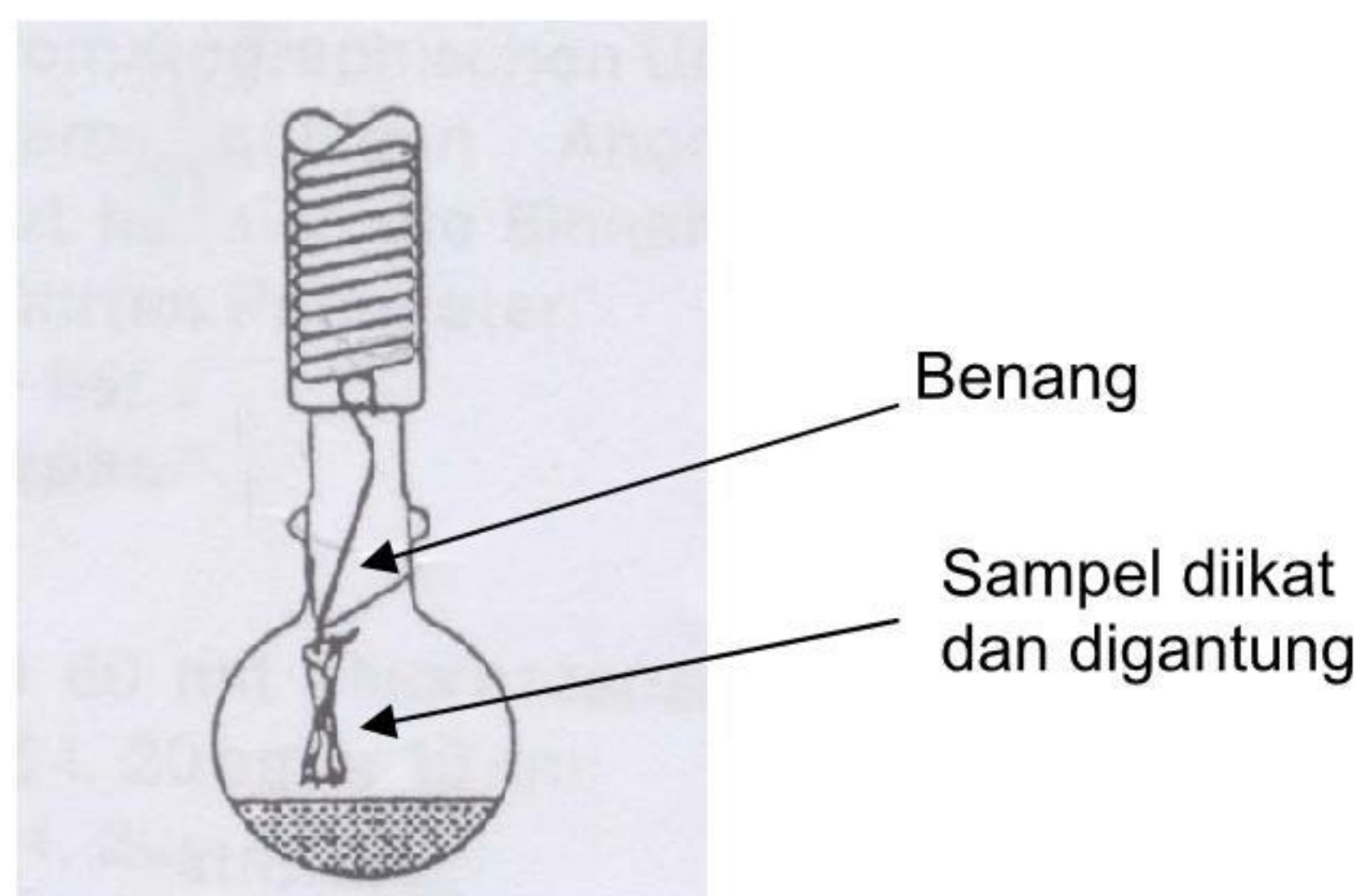
Lakukan langkah-langkah pada 3.5.2.2.

3.5.2.6 Kancing dari bahan campuran katun dan poliester berwarna

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.2.1 dan 3.5.2.2.

3.5.2.7 Kancing dari tanduk yang diberi warna

Lakukan langkah-langkah pada 3.5.2.1.



Gambar 2 - Proses ekstraksi pada potongan contoh uji TPT bahan poliester

3.5.3 Clean up

3.5.3.1 Persiapan kolom isian (*packed column*)

- siapkan kolom kromatografi;
- masukkan *glass wool* atau kapas bebas lemak ke dalam dasar kolom kromatografi;
- timbang 20 g *kieselguhr*, masukkan ke dalam kolom melalui corong;
- siapkan labu dasar bundar sebagai penampung dan letakkan dibawah kolom *kieselguhr* (kolom kromatografi).

3.5.3.2 Elusi

- larutan pada langkah 3.5.2.1 atau 3.5.2.2 dimasukkan ke dalam kolom *kieselguhr* dan biarkan selama 15 menit;
- bilas *Erlenmeyer* atau gelas piala bekas larutan contoh uji dengan pelarut berturut-turut 2 kali 10 mL dan 1 kali 20 mL tersier-butil-metileter, lewatkan ke dalam kolom *kieselguhr*. Siapkan labu dasar bundar. Tampung eluat (fasa tersier-butil-metileter) pada labu dasar bundar;
- lanjutkan elusi dengan 40 mL tersier-butil-metileter dengan cara dilewatkan langsung ke dalam kolom *kieselguhr*. Eluat biasanya jernih.

3.5.4 Pemekatan

- pekatkan hasil ekstrak tersier-butil-metileter hingga ± 1 mL pada suhu maksimum 50 °C dengan alat *rotary evaporator*;
- pindahkan ke dalam vial, kemudian bilas labu dasar bundar dengan 2,0 mL metanol dan bilasan dimasukkan kembali ke dalam vial;
- contoh uji siap dianalisis. Jika tidak langsung dianalisis, simpan contoh uji dalam lemari pendingin.

3.5.5 Pengujian

- operasikan dan optimalkan alat GC-MS sesuai petunjuk penggunaan;
- suntikkan contoh uji sebanyak 1 μ L pada alat GC-MS kemudian bandingkan waktu retensi dan pola fragmentasi (*m/z*) dengan GC-MS *library* atau dengan larutan standar.

4 Evaluasi

Bandingkan senyawa-senyawa yang terdeteksi dari GC-MS dengan senyawa yang tercantum pada tabel A.1 (Lampiran A).

5 Pengendalian mutu

- Gunakan bahan kimia berkualitas p.a atau GC grade.
- Gunakan alat gelas bebas kontaminan.
- Lakukan analisis oleh analis yang kompeten.
- Lakukan pengujian blanko untuk kontrol kontaminasi.
- Suntikan larutan standar dan bandingkan pola fragmentasi (*m/z*) senyawa standar dengan GC-MS *library*.

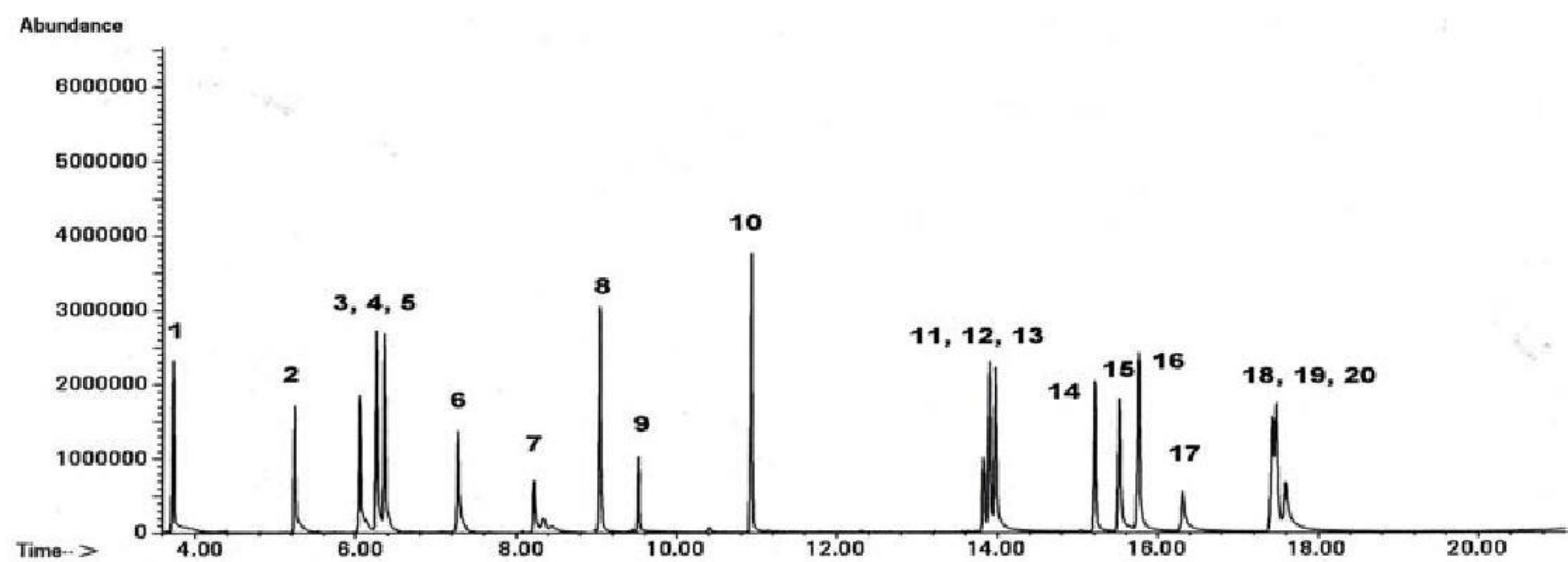
Lampiran A

(informatif)

Daftar senyawaan amina kelompok III (MAK – Jerman) kategori 1 dan 2**Tabel A.1 - Daftar senyawaan amina kelompok III
(MAK III – Jerman) kategori 1 dan 2**

No.	Amina aromatik	No. CAS	Kelompok
1.	2-naftilamina	91-59-8	MAK III – 1
2.	4-aminodifenil	92-67-1	MAK III - 1
3.	4-kloro-o-toluidin	95-69-2	MAK III – 1
4.	benzidin	92-87-5	MAK III – 1
5.	2,4,5-trimetilanilin	137-17-7	MAK III – 2
6.	2,4-diaminoanisol	615-05-4	MAK III – 2
7.	2,4-toluylendiamina	95-80-7	MAK III – 2
8.	2-amino-4-nitrotoluen	99-55-8	MAK III – 2
9.	3,3'-diklorobenzidin	91-94-1	MAK III – 2
10.	3,3'-dimetoksibenzidin (3,3'-dianisidin)	119-90-4	MAK III – 2
11.	3,3'-dimetil-4,4'-diaminodifenil metan	838-88-0	MAK III – 2
12.	3,3'-dimetilbenzidin (o-toluidin)	119-93-7	MAK III – 2
13.	4,4'-diaminodifenilmetan	101-77-9	MAK III – 2
14.	4,4'-metilen-bis-(2-kloroanilin)	101-14-4	MAK III – 2
15.	4,4'-oksidianilin	101-80-4	MAK III – 2
16.	4,4'-thiodianilin	139-65-1	MAK III – 2
17.	o-aminoazotoluen	97-56-3	MAK III – 2
18.	o-toluidin	95-53-4	MAK III – 2
19.	p-kloroanilin	106-47-8	MAK III – 2
20.	p-kresidin	120-71-8	MAK III – 2
21.	o-anisidin	90-04-0	MAK III – 2
22.	2,4-xilidin	95-68-1	MAK III – 2
23.	2,6-xilidin	87-62-7	MAK III – 2
24.	4-aminoazobenzen	60-09-3	MAK III – 2
Sumber: Öko-Tex Standard 100 Edisi 01/1/2004, General and special conditions			

Lampiran B
(informatif)
Contoh kromatogram beberapa senyawa standar



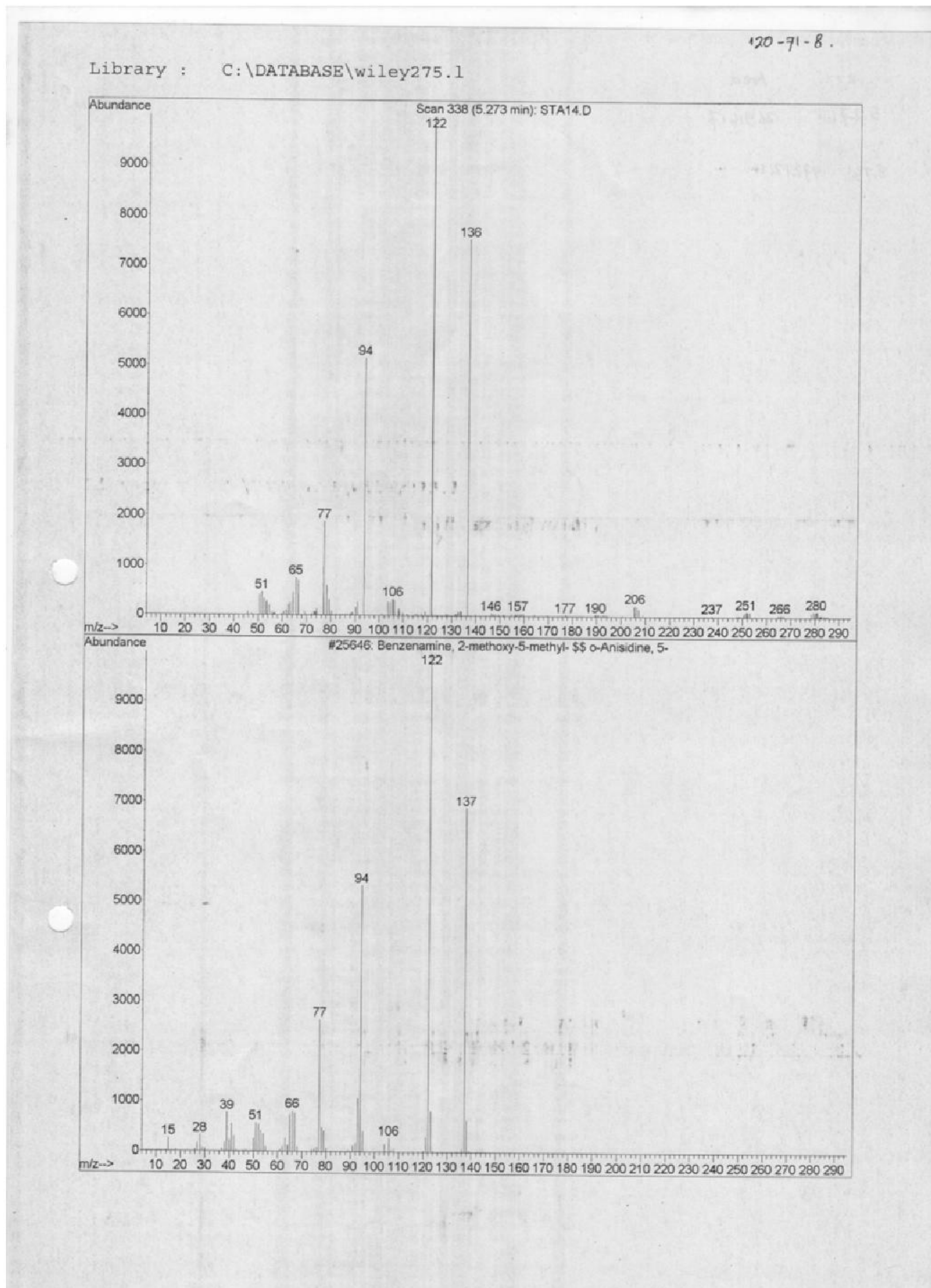
Gambar B.1 - Contoh kromatogram beberapa senyawa standar

Tabel B.1 - Keterangan gambar pada contoh kromatogram
beberapa senyawa standar

No	Senyawa	CAS	No	Senyawa	CAS
1	o-toluidin	95-53-4	11	4,4'-oxydianilin	101-80-4
2	p-chloroanilin	106-47-8	12	benzidin	92-87-5
3	p-cresidin	120-71-8	13	4,4'-metilen-dianilin	101-77-9
4	2,4,5-trimetilanilin	137-17-7	14	o-aminoazo-toluen	97-56-3
5	4-kloro-o-toluidin	95-69-2	15	3,3'-dimetil-4,4'-diamino	838-88-0
6	Toluen 2,4-diamin	95-80-7	16	3,3'-dimetilbenzidin	119-93-7
7	2,4-diaminoanisol	615-05-4	17	4,4'-tiodianilin	139-65-1
8	2-naftil-amin	91-59-8	18	3,3'-diklorobenzidin	91-94-1
9	2-amino-4-nitrotoluen	99-55-8	19	4,4'-metilen-bis	101-14-4
10	4-aminobifenil	92-67-1	20	3,3'-dimetoksibenzidin	119-90-4
Sumber: Hewlet Package, Technical Information (1999)					

Lampiran C
(informatif)

Contoh pola fragmentasi massa (m/z) senyawa p-cresidin (CAS 120718)



Keterangan:

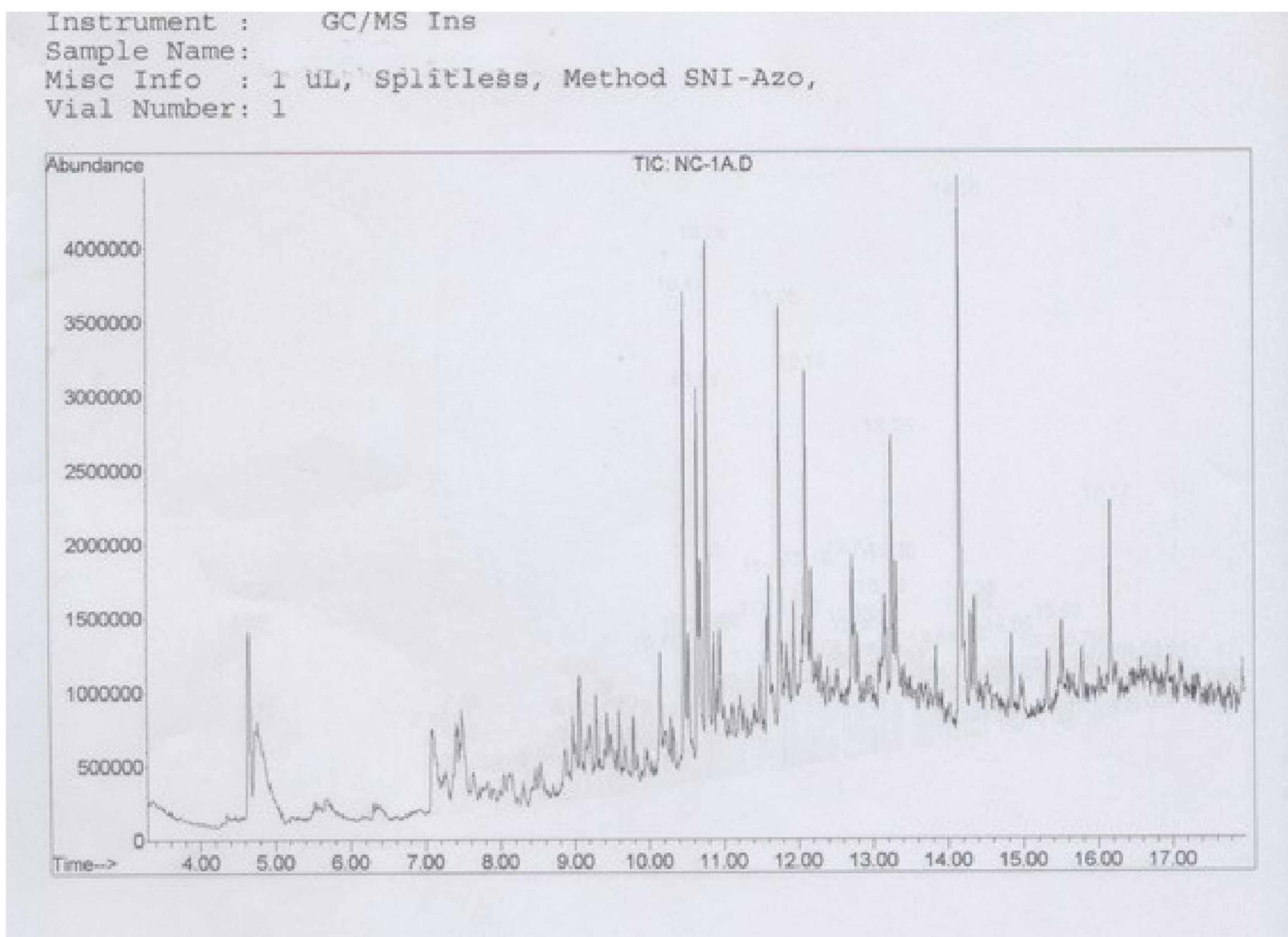
Spektra senyawa standar p-cresidin (CAS 120718)(atas).

Spektra senyawa p-cresidin (CAS 120718)menurut GC/MSD lybrary (bawah).

Sumber: *Balai Besar Tekstil, Bandung (2007)*

Gambar C.1 - Contoh pola fragmentasi massa (m/z) p-cresidin (CAS 120718)

Lampiran D
(informatif)
Contoh kromatogram contoh uji

**Keterangan:**

Berdasarkan daftar senyawa yang dihasilkan tidak terdapat senyawa kelompok III (MAK III – Jerman) kategori 1 dan 2 (MAK III -1 dan atau MAK III – 2)

Sumber: *Balai Besar Tekstil, Bandung*

Gambar D.1 - Contoh kromatogram contoh uji

Lampiran E
(informatif)
Lembar modifikasi

E.1 Umum

- 1) Standar ini merupakan gabungan 2 buah standar yaitu § 35 LMBG 82.02-2 dan § 35 LMBG 82.02-4 dilengkapi dengan cara uji untuk asesoris tekstil (kancing) yang mengacu pada ke dua standar tersebut.
- 2) Perbedaan utama lainnya adalah: SNI ini merupakan cara uji kualitatif senyawa azo menggunakan alat GC-MS; sedangkan pada standar § 35 LMBG 82.02-2 dan § 35 LMBG 82.02-4 merupakan cara uji kuantitatif dengan beberapa alternatif alat (GC-MS, HPLC, TLC dan Elektroforesa kapiler).
- 3) Senyawa amina (Tabel A.1) sebanyak 24 disesuaikan dengan standar Oeko-Tex 100 tahun 2004.



E.2 Modifikasi standar § 35 LMBG 82.02-2

Tabel E.1 - Lembar modifikasi pada Standar § 35 LMBG 82.02-2

No.	Pasal Asli	Uraian	SNI	Pasal modifikasi	Alasan
1.	Pasal 3.	Tabel 1. daftar Amina aromatik – 22 senyawa	Lampiran table 1	Daftar amina aromatik 24 senyawa	Disesuaikan dengan Oeko-Tex 100 2004
2.	6.1	Buffer sitrat/NaOH pH 6, c= 0,06 mol/l	3.3 f	Buffer sitrat 0,06 M pH 6 disertai cara pembuatan	Mengikuti format SNI
3.	6.6	Larutan Natrium dithionit 200 mg/ml	3.2 g	Natrium ditionit 200 mg/ml disertai cara pembuatannya	Mengikuti format SNI
4.	6.8	Kieselguhr	3.2 h	Kieselguhr berukuran 20 mesh	Ketersediaan di Indonesia
5.	6.9.2	Internal standar		Tidak ada	Analisa kualitatif
6.	7.6.1	Alat TLC	-	Tidak ada	Tidak menggunakan TLC
7.	7.6.2	Alat HPLC	-	Tidak ada	Tidak menggunakan HPLC
8.	7.6.3	GC detector FID atau MS	3.3 a	Alat GC-MS	Menggunakan data library dalam GC-MS
9.	7.6.4	Elektroforesa kapiler dengan DAD	-	Tidak ada	Di Indonesia belum banyak digunakan

E.3 Modifikasi standar § 35 LMBG 82.02-4

Tabel E.2 - Lembar modifikasi pada Standar § 35 LMBG 82.02-4

No.	Pasal Asli	Uraian	SNI	Pasal modifikasi	Alasan
1.	Pasal 3.	Tabel 1. daftar Amina aromatik – 22 senyawa	Lampiran table 1	Daftar amina aromatik 24 senyawa	Disesuaikan dengan Oeko-Tex 100 2004
2	Pasal 6.	Xylol tidak digunakan	3.2	Xylol digunakan sebagai alternatif pelarut	Mengacu pada standar sebelumnya (§ 35 LMBG 82.02-4 Tahun 1998)
3.	6.8	Kolom <i>Kieselguhr</i>	3.2 h	Kieselguhr berukuran 20 mesh	Ketersediaan di Indonesia
	6.10	Internal standar		Tidak ada	Analisa kualitatif
	7.1	Alat ekstraksi dan labu bundar ukuran NS 29/32	3.3	NS bebas	Ketersediaan di Indonesia
4	7.8.1	Alat TLC	-	Tidak ada	Tidak menggunakan TLC
6.	7.8.2	Alat HPLC	-	Tidak ada	Tidak menggunakan HPLC
7.	7.8.3	GC detector FID atau MS	3.3 a	Alat GC-MS	Menggunakan data library dalam GC-MS
8.	7.8.4	Elektroforesa kapiler dengan DAD	-	Tidak ada	Di Indonesia belum banyak digunakan

Bibliografi

SNI 19-7188.4.1-2007, *Kriteria ekolabel – Bagian 4: Kategori tekstil dan produk tekstil – Seksi 1: Umum.*

Öko-Tex Standard 100 Edisi 01/1/2004, *General and special conditions*

Öko-Tex Standard 200 Edisi 01/1/2003, *Testing Procedures*

§ 35 LMBG 82.02-2, *Verwendungsnachweis bestimmter azofarbstoffe ohne vorherige extraction.*

§ 35 LMBG 82.02-4, *Verwendungsnachweis bestimmter azofarbstoffe durch extraction der faser.*









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id